

Untersuchungen über die Einrichtung eines Vorzugsmilchbetriebes auf dem Lehr- und Versuchsgut Schleißheim (II)

Vorschläge zur Gewinnung, Behandlung sowie Transport und Absatz von Vorzugsmilch

Robert Dunkel

1960

Robert Dunkel : Untersuchungen über die Einrichtung eines Vorzugsmilchbetriebes
auf dem Lehr- und Versuchsgut Schleißheim (II)



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554012_0093

*Aus dem Institut für Tierzucht der Universität München, Vorstand: Prof. Dr. Dr.
H. Bauer, und dem Institut für Nahrungsmittelkunde der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München, Vorstand: Prof. Dr. L. Kotter*

Untersuchungen über die Einrichtung eines Vorzugsmilchbetriebes auf dem Lehr- und Versuchsgut Schleißheim (II)

Vorschläge zur Gewinnung, Behandlung sowie Transport und Absatz von Vorzugsmilch

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwigs-Maximilians-Universität
zu München

von

ROBERT DUNKEL

aus München

München 1960

Dekan: Prof. Dr. Zipf
Referenten: Prof. Dr. Dr. Bauer
Prof. Dr. Kotter



Meiner Mutter gewidmet

I N H A L T

A	<i>Einleitung:</i>	7
B	<i>Literatur:</i>	7
I.	Bedeutung der Vorzugsmilch	7
II.	Gesetzliche Grundlagen	8
III.	Bau des Betriebsgebäudes	8
IV.	Milchgewinnung	9
V.	Milchbehandlung	11
VI.	Reinigung, Desinfektion bzw. Sterilisation der Anlage	12
VII.	Transport, Absatz, Werbung und wirtschaftliche Gesichtspunkte	13
C	<i>Eigene Untersuchungen:</i>	15
I.	Struktur der Betriebe	15
II.	Betriebsgebäude	15
III.	Milchgewinnung	15
IV.	Milchbehandlung	15
V.	Transport und Absatz	16
VI.	Zusammenfassung	16
D	<i>Gegenwärtiger Stand der Milchwirtschaft auf Gut Schleißheim:</i>	17
E	<i>Vorschläge für den Bau der Vorzugsmilchanlage</i>	17
I.	Anbindestall	17
II.	Laufstall	17
III.	Betriebsgebäude	18
	a) Melkraum	18
	b) Maschinenraum	19
	c) Laborraum	20
	d) Kühlraum	20
	e) Hilfsräume	20
IV.	Maschinelle Einrichtung	21
	a) System A	21
	b) System B	22
	c) kombiniertes System	23
V.	Transport und Absatz der Milch von Gut Schleißheim	24
VI.	Kosten der Anlage	24
F	<i>Zusammenfassung und Diskussion:</i>	25
G	<i>Literaturverzeichnis</i>	26
H	<i>Anhang: Pläne</i>	29

A. Einleitung

Im Jahre 1956 übergab der Bayerische Staat der Ludwig-Maximilians-Universität München, deren damaliger Rektor Herr Prof. Dr. med. vet., Dr. med. vet. h. c. Melchior Westhues war, das Lehr- und Versuchsgut Schleißheim als Geschenk.

Ein beträchtlicher Teil der Gebäude und Stallungen des Gutes war durch Kriegseinwirkungen zerstört. Unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. med. vet., Dr. phil. Heinrich Bauer wurde ein Großteil der Gebäude wiederhergestellt und der vorhandene Zuchtviehbestand vergrößert und auf ein hohes Leistungsniveau gebracht. Im Rahmen des Wiederaufbaus ergab sich die Notwendigkeit, mit den vorhandenen Mitteln eine Rationalisierung und Modernisierung des Betriebes durchzuführen. Dabei mußte berücksichtigt werden, daß einige Gebäude unter Denkmalschutz stehen und nicht verändert werden dürfen.

Das Gut Schleißheim stellt keinen reinen Erwerbsbetrieb dar, sondern steht auch zu wissenschaftlichen Versuchen und Lehrzwecken, insbesondere für die tierzüchterische und milchwirtschaftliche Ausbildung der Studenten zur Verfügung. Um die Ausbildungsmöglichkeiten und gleichzeitig die Rentabilität des Gesamtbetriebes zu verbessern, wurde die Vorzugsmilcherzeugung in Betracht gezogen.

Mir wurde die Aufgabe zuteil zu untersuchen, welche Voraussetzungen auf dem Gut Schleißheim zur Errichtung einer Vorzugsmilchanlage bestehen, und welche Neuaufwendungen dazu notwendig sind. Besonderer Wert wurde dabei auf die Milchgewinnung gelegt.

B. Literatur

I.: Bedeutung der Vorzugsmilch

In der Ernährung nehmen Milch und Milchprodukte eine Schlüsselstellung ein. Nach R o e d e r (25a) beträgt der Verbrauch an Trinkmilch pro Kopf und Tag in Deutschland nur etwas mehr als $\frac{1}{4}$ l, im Gegensatz zu dem wesentlich höheren Verbrauch in anderen Ländern, wie z. B. Schweden und der Schweiz.

In der Rohmilch bleiben Vitamine und Fermente sowie Geschmacksstoffe unverändert erhalten, sie ist daher ein besonders wertvolles Nahrungsmittel. Obwohl in letzter Zeit immer wieder der Ruf nach einer breiteren Versorgung der Bevölkerung mit Rohmilch laut geworden ist (39), ist der Anteil der Vorzugsmilch am Gesamttrinkmilchverbrauch bisher sehr gering. Gegenwärtig gibt es in der Bundesrepublik nur ca. 350 Vorzugsmilchbetriebe, die nach Se e l e m a n n und W e g e n e r (29) 2—5% des Gesamttrinkmilchverbrauches decken. Eine Steigerung des Trinkmilchverbrauches bedeutet nicht nur eine Verbesserung der Ernährungsgrundlage, sondern auch eine wirtschaftlich günstigere Verwertung der Milch für die Landwirtschaft. (19). Die Bedeutung der Milchwirtschaft für die Landwirtschaft ist aus der

Tatsache ersichtlich, daß 26,40% der Bruttoeinnahmen der deutschen Landwirtschaft aus dem Erlös der Milch resultieren (39).

Westphal (38) erwähnt, daß die Milch in der Volkswirtschaft, verglichen mit den Produktionswerten anderer wichtiger Wirtschaftszweige, einen erstrangigen Platz einnimmt.

II.: Gesetzliche Grundlagen zur Vorzugsmilcherzeugung

„Der Begriff „Vorzugsmilch“ ist in der Ersten Verordnung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft und des Reichsministers des Innern zur Ausführung des Milchgesetzes vom 15. Mai 1931 wie folgt festgelegt worden“ (27a):

„Vorzugsmilch ist Vollmilch, die den von der obersten Landesbehörde gestellten, besonders hoch bemessenen Anforderungen an ihre Gewinnung (Beschaffenheit des Stalles, Gesundheitszustand der Kühe, Melken, Überwachung des Gesundheitszustandes des Personals), ihre Zusammensetzung (Fettgehalt, spez. Gewicht), ihre Beschaffenheit (Keimgehalt, Keimart, Frische), ihre Behandlung (Reinigung, Kühlung, Aufbewahrung), ihre Verpackung und ihre Beförderung genügt“ (20).

Vom Jahre 1949 ab erließen die einzelnen Länder der Bundesrepublik mehr oder weniger unterschiedliche Verordnungen über die Gewinnung von Vorzugsmilch (27b), die nach Seelmann und Wegener (29) wohl schwerlich mit den angeblich verschiedenen örtlichen Verhältnissen begründet werden können. Schönberg (27c) ist der Ansicht, daß sich die Vorschriften über Vorzugsmilchgewinnung in Deutschland bewährt haben.

Für die Errichtung eines Vorzugsmilchbetriebes auf dem Gut Schleißheim wäre die bayrische Verordnung zum Vollzug des Milchgesetzes (MV) vom 14. Dezember 1956 zuständig, in Verbindung mit dem Milchgesetz (MG) vom 31. Juli 1930, (RGL. I, S. 421), in der Fassung des § 33 des Gesetzes über den Verkehr mit Milch, Milcherzeugnissen und Fetten (Milch- und Fettgesetz), in der Fassung vom 10. Dezember 1952 (RGL. I, S. 811) und zum Vollzug der ersten Verordnung zur Ausführung des Milchgesetzes (AV) vom 15. Mai 1931 (RGL. I, S. 150); in der Fassung der Verordnungen vom 8. Dezember 1933 (RGL. I, S. 1062), vom 3. April 1934 (RGL. I, S. 1267), vom 20. Dezember 1934 (RGL. I, S. 399), vom 31. März 1937 (RGL. I, S. 431), vom 12. Juni 1939 (RGL. I, S. 1011) und vom 23. Januar 1941 (RGL. I, S. 101), sowie zum Vollzug der Fünften Verordnung zur Ausführung des Milchgesetzes in der Fassung der Achten Ausführungsverordnung (8. AV) vom 23. Januar 1941 (RGL. I, S. 101) (37).

Nach Klimmer-Schönberg (16) hat das Ausland, besonders England und USA beträchtlich strengere Vorschriften über Vorzugsmilch- bzw. „certified milk“-Erzeugung, so liegt z. B. die Keimgrenze in England bei 20 000 Keimen/ccm für in Flaschen abgegebene Vorzugsmilch, in den USA bei 10 000 bis 3 000 Keimen/ccm bei der A-Milch bzw. „certified milk“.

III.: Bau des Betriebsgebäudes

Wenn sich ein kleinerer Betrieb auf Vorzugsmilcherzeugung umstellt, ist im allgemeinen ein Umbau des Stalles und der Milchkammer ausreichend. Bei Mittel- und Großbetrieben, die die Erzeugung von Vorzugsmilch aufnehmen, ist der dazu notwendige Raum meist wesentlich größer als die vorhandenen Gebäude.

Bei einem Neubau ist der Bauplatz nach den Gesichtspunkten möglichst guter Übersicht und kurzer Arbeitswege mit Rücksicht auf die Lage zur Sonne und die Windrichtung zu wählen (nach Cords-Parchim (6). Beim Bau sollte darauf geachtet werden, daß spätere Erweiterungen ohne wesentliche Umänderungen möglich sind. Die gute Übersicht des gesamten Betriebes ist erstrebenswert, unübersichtliche Winkel müssen vermieden werden, um die Reinigungsarbeiten zu erleichtern. Winkler (41) empfiehlt Räume, die einen nachteiligen Einfluß aufeinander ausüben, z. B. durch schlechten Geruch, völlig voneinander zu trennen. Am besten werden Mauern durch Glaswände ersetzt (41). Hochgelegte Fenster mit schrägen Borden sind günstig, um Kondenswasser- und Staubablagerungen zu vermeiden (32). Für die innere Ausgestaltung der Räume gelten die Gesichtspunkte der allgemeinen Milchwirtschaft, die auch beim Bau von Molkereien gültig sind, unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften, wie Schaffung guter Kanalisationsverhältnisse, Lüftung, Heizung, Beleuchtung und Fliesung der Böden und Wände.

IV.: Milchgewinnung

„Obwohl die Milch bei gesunden Tieren in den Drüsenbläschen keimfrei erzeugt wird, gelingt es selbst unter Beachtung größter Sorgfalt nicht, ein keimfreies Gemelk zu erhalten.“ (25c, 36). Im Eutergewebe werden im allgemeinen bereits Keime angetroffen. Nach Angaben der Schweizerischen Milchkommission machen die Keime, die während des Melkens in die Milch gelangen ein Vielfaches der bereits im Euter vorhandenen relativ einförmigen Flora aus und bedingen außerdem eine starke Zunahme des Artenbestandes. (28)

Eine der Voraussetzungen keimarmer Milchgewinnung ist die Euterwaschung und Desinfektion. Die Euterwäsche wird nach Schönberg (27) folgendermaßen durchgeführt: „Bei starker Verschmutzung soll alle 2—3 Tage eine handwarme Desinfektionslösung Verwendung finden, z. B. 0,5% Tego — 51 — Lösung. Alle 14 Tage wird einmal eine starke Desinfektionslösung benützt, z. B. 3% Tego — 51 — Lösung. Von entscheidender Wichtigkeit ist, daß für jedes Euter mindestens $\frac{3}{4}$ l der warmen Lösung verbraucht werden, und die Einwirkungszeit von ca. 4 Minuten vergeht. An den übrigen Tagen wird handwarmes, sauberes Wasser zur Euterreinigung benutzt“ (27c). Die Euterreinigung selbst kann mit sauberen Tüchern, mit saugfähigen Papiertüchern oder mit einem Euter-Gummischwamm erfolgen (40). Auch die Benutzung eines Handzerstäubers mit anschließender Verreibung der aufgespritzten Desinfektionslösung hat sich gut bewährt (27c). Eine ideale Desinfektionsmethode für Euter, Zitzen und Hände existiert allerdings noch nicht, das gilt besonders im Hinblick auf Galtstreptokokken (Seelmann und Rackow) (30.).

Wesentlich bei der Euterwäsche ist ein schnelles Arbeiten, da die Oxytocin-Ausschüttung nur ca. 8 Minuten anhält. Wird durch nicht kunstgerechtes Anrühren (Euterwäsche) kein Reiz auf die Hypophyse ausgelöst, so wird der Milchertrag nur ungenügend ausfallen (17).

Die Anwendung keimtötender Melkhilfsmittel (Melk-Emulsionen oder Melkfett) ist empfehlenswert. Beim Maschinenmelken wird sie erst nach dem Melken verwendet, da sie eine günstige Wirkung auf die Haut besitzt. Spröde Zitzen und geringe Hautverletzungen werden günstig beeinflusst, und die Haut wird geschmeidig erhalten (29), dies gilt auch für die Haut des Melkers beim Handmelken.

Das Maschinenmelken hat sich heute allgemein durchgesetzt und bewährt, lediglich das Vor- und Nachmelken erfolgt noch mit der Hand. Die Verwendung von Melkmaschinen hat keine wesentliche Änderung in der Zusammensetzung und den Eigenschaften der Milch gegenüber dem Handmelken zur Folge (7). Von Bedeutung ist die Tatsache, daß beim Wechsel vom Maschinen- zum Handmelken ein kurzfristiges Ansteigen des Fettgehaltes eintritt. Untersuchungen von Hecker (12) zeigten beim Wechsel vom Hand- zum Maschinenmelken bis zu 0,8% geringere Fettleistung. Anstieg und Abfall des Fettgehaltes sind nur am Tage der Umstellung von Bedeutung (12). Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz der Melkmaschine ist, daß die Melkmaschine von einem fachkundigen Melker gehandhabt wird, daß die Euter überwacht werden, und daß während des Melkens der Kontakt zur Kuh gewahrt bleibt (1). Vollständiges Ausmelken mit der Maschine wird nach Henkel (11) keineswegs angestrebt, da die günstige Wirkung des Nachmelkens (Massage) unentbehrlich für die Gesundheit des Euters ist. Johnson (14) schreibt, daß selbst bei gründlichem Nachmelken ca. 25% der zu Melkbeginn fertig gebildeten Milch im Euter zurückbleiben (Residualmilch), was keineswegs anormal ist. Demurov (7) stellt fest, daß das Tempo des Melkens die Milchmenge beeinflusst, besonders bei schwer-melkigen Tieren (33). Diese Tatsache wird beim Schnellmelkverfahren berücksichtigt. Es handelt sich dabei um eine besondere Art des Melkens, nicht aber um eine Frage der verwendeten Maschinen (15). Daß schnelles und richtiges Melken eine gesteigerte Milchmenge zur Folge hat, wird von der Praxis bestätigt. Petersen (23) vertritt den Standpunkt, daß es physiologisch am günstigsten ist, mit der Melkmaschine schnell zu melken, ohne mit der Hand nachzumelken. Kirsch und Parau (15) sind der Ansicht, daß die Melkwilligkeit der Kühe beim Schnellmelken nicht nur zwischen den verschiedenen Tieren, sondern auch zwischen den Melkzeiten variiert. Nach Parau (23) werden der Milchertrag, und die Fettprozentage durch das Schnellmelkverfahren trotz Unterlassung des Nachmelkens von Hand nicht herabgesetzt. Das Verfahren erfordert Erfahrung des Personals und zuverlässiges Arbeiten. Es schont die menschliche Arbeitskraft und ist außerdem zeitsparend (23). Langsames und ungleichmäßiges Melken verringert die Menge und Qualität der Milch (7). Bauer (1), Köster und Kästli (17) wie auch Parau sagen, daß die Tiere beim Melken keinesfalls Störungen ausgesetzt sein dürfen, da hierdurch die Oxytocin-Ausschüttung der Hypophyse beeinträchtigt wird. Störend wirken auf Fettgehalt und Milchmenge plötzlicher Personalwechsel, ungewohnte Kleidung, lautes Schreien im Stall und grobe Behandlung; fördernd wirken freundliches Zureden, gute Behandlung und Streicheln (7). Eine gewisse Rolle spielt dabei die individuelle Eigenart der Tiere (23, 1).

Um das Melken besonders in Großbetrieben zu beschleunigen und zu rationalisieren, muß der Bau von Melkständen in Erwägung gezogen werden. Der Melkstand wirkt sich gleichzeitig qualitätsverbessernd und arbeits erleichternd aus (25b). Die Melkstände können verschiedenartig angeordnet werden. Bis zu einem Bestand von 75 Kühen reichen 5 Melkstände aus (6). Die Tiere gewöhnen sich sehr schnell an den Melkstand, besonders, wenn sie dort ihr Kraftfutter erhalten (24, 6).

V.: Milchbehandlung

Durch entsprechende Milchbehandlung muß die gegebene Qualität der gewonnenen Milch erhalten werden. Eine Qualitätsverbesserung der Milch durch maschinelle Bearbeitung ist nur in sehr geringem Maße möglich, es besteht im Gegenteil immer die Gefahr einer Verschlechterung. „Die verlängerte Haltbarkeit einer Milch ist Ausdruck ihrer hygienischen Gewinnung und natürlichen Behandlung“ (Wiesner, 40). Dazu schreibt W. Ernst (9): „Die beste Art, Milch haltbar zu machen, ist Reinlichkeit der Gewinnung, die einzige Methode der Konservierung für die Konsummilch allgemein zugelassen werden kann, ist die Kühlung“. Je schneller und tiefer die Milch gekühlt wird, um so besser ist die hemmende Wirkung auf das Bakterienwachstum (27b). Nach dem Melken muß die Milch daher möglichst rasch in einem vom Stall bzw. Melkraum getrennten Raum gekühlt, geseiht und entlüftet werden.

Die weitverbreitete Auffassung, daß die Milch durch Seihen gereinigt werden könne, ist irrig, denn in der körperwarmen Milch gehen die hineingeratenen Schmutzteile bereits nach kurzer Zeit in Lösung über und sind mechanisch nicht mehr zu entfernen. Beim Seihen können also nur die groben Schmutzpartikel entfernt werden. Es muß daher das Bestreben der modernen Milchgewinnung sein, die Verschmutzung der Milch von vornherein zu verhindern. In modernen Melkmaschinen ist zwar eine Seihvorrichtung eingebaut, sie dient aber im wesentlichen der Kontrolle der grobsinnlichen Milchveränderungen (Gerinsel, Flocken etc.)

Die einfachste Art der Kühlung ist das Einstellen von Milchbehältern in gekühltes Wasser. In Vorzugsmilchbetrieben werden heute meist offene oder geschlossene Milchkühler mit direkter oder indirekter Verdampfung verwendet. Bei den offenen Kühlanlagen besteht die Gefahr der Verschmutzung und Infektion der Milch, daher sind die geschlossenen Kühler den in der Praxis gebräuchlicheren offenen Kühlern vorzuziehen (27a). Sie haben allerdings den Nachteil, daß eine Entlüftung fast unmöglich ist, es sei denn, es findet eine moderne Vakuumabsaugeeinrichtung bzw. Vakuum-Melkanlage für Melkstände Verwendung (geschlossener Milchweg) (40), die es ermöglicht, die Milch schon innerhalb der Leitung zu kühlen. Es wird dabei Luft außerhalb des Gebäudes angesaugt, die sehr keimarm ist (nach Schönb erg, 27a ca. 2—4 Keime/Liter), gereinigt und in entgegengesetzter Richtung zum Milchfluß durch die Leitung gedrückt.

Eine übertriebene technische Einrichtung garantiert keineswegs die Erzeugung qualitativ hochstehender Vorzugsmilch. Erstrebenswert ist ein kurzer Milchweg (40). Die gekühlte Milch wird in Lagerbehältern gesammelt und gründlich durchgemischt, dies ist besonders wichtig, da die Praxis zeigt, daß schlechtes Durchmischen die Ursache eines scheinbar zu niederen Fettgehaltes sein kann. Das Durchmischen erfolgt mit schnell oder langsam laufendem Propellerrührer oder mit Rührregistern (3).

Sämtliche Metallteile, die mit Milch in Berührung kommen, werden heute aus nicht-rostendem Stahl oder Kunststoff hergestellt. Teile aus Aluminium eignen sich wegen ihrer geringen Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen Einwirkungen der Reinigungsmittel nicht.

Die gekühlte Milch kann in Kannen, Flaschen oder in einmal benutzbaren Pergamentpackungen abgefüllt werden. Die Abfüllung in Flaschen erfordert größere Investitionen, z. B. Flaschenwaschmaschine und Sterilisationsanlage. Eine Flasche

kann nach Schulz (26) und Bruncke (3) allerdings 40—60 Mal verwendet werden. Der Flaschenbruch beträgt 0,8—2%, im Mittel 1,5% bei Pfandabrechnung (26). Die Flasche ist somit auf die Dauer wirtschaftlich. Das gleiche gilt für Kannen, die allerdings nur bei Abgabe an Großverbraucher geeignet und erlaubt sind. Paraffinierte Milchflaschen, sogenannte Perga-Packungen werden heute in Deutschland immer mehr verwendet. Diese sogenannten „verlorenen Packungen“ sind sehr zweckmäßig. Besonders gut haben sie sich in den USA eingeführt (27a). Durch eine geringe Wärmekapazität dieser Verpackung läßt sich gleichzeitig ein Kältegewinn von 1,5—2 Grad C gegenüber der sonst üblichen Leihpackung erzielen (4). Den relativ hohen Preis der verlorenen Packung versucht man in der allgemeinen Milchwirtschaft durch einen Preisaufschlag von 2 Pfennig pro Liter Milch auszugleichen, was auch beim Vorzugsmilchbetrieb vertretbar ist. Die Packung ist hygienisch und entspricht dem Qualitätsniveau der Vorzugsmilch am besten. Die Abfüllung wird mittels eines kombinierten Handabfüll- und Verschlußapparates vorgenommen.

VI.: Reinigung, Desinfektion bzw. Sterilisation der Anlage

Die gründliche Reinigung und Desinfektion der Anlage einschließlich des Melkzeuges wird von vielen Vorzugsmilcherzeugern unterschätzt. Zu hoher Keimgehalt und Colititer sind häufig auf schlechte Reinigung und Desinfektion bzw. Sterilisation der Anlage, insbesondere der Rohrleitungen und des Melkzeuges zurückzuführen (24). Milchfehler dieser Art sind durchaus vermeidbar, wenn auch die technischen Gegebenheiten mancher Vorzugsmilchbetriebe hygienisches Arbeiten erschweren, und eine einmal infizierte Anlage aus minderwertigem Material mit gewöhnlichen Desinfektionsmaßnahmen nicht entkeimt werden kann.

Die chemische Industrie bietet heute genügend hochwertige Reinigungsmittel an, die allerdings häufig nicht vorschriftsgemäß angewandt werden. In Vorzugsmilchbetrieben empfiehlt sich die Anwendung eines kombinierten Reinigungs- und Desinfektionsmittels nicht, weil bei getrennter Reinigung und Desinfektion immer noch bessere Resultate bezüglich der Keimfreiheit der Milchgeräte erzielt werden als bei Anwendung eines kombinierten Verfahrens (27b, 10). Reinigungs- und Desinfektionsmittel ohne erhöhten Chlorgehalt hält G i ß k e (10) für ungeeignet. Alle Milchgerätschaften einschließlich der Melkmaschinen sind selbst bei richtiger Anwendung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel auf die Dauer ungeeignet, wenn sie nicht aus nichtrostendem Stahl hergestellt sind. (40).

Wichtig ist nach erfolgter Reinigung die visuelle Kontrolle. Die Oberfläche der Stahlteile ist dann gereinigt, wenn keine Rückstände zurückbleiben, und wenn der Wasserfilm, der auf der Oberfläche beim Abspülen entsteht, frühestens nach zwei Minuten aufreißt (22). Das Vorhandensein eines Fettfilmes ist am besten auf einer feuchten Oberfläche zu erkennen, ein Rückstand von fest haftendem Eiweiß an der trockenen Oberfläche (21) auf eine möglichst rasche Trocknung aller Geräte nach der Reinigung muß eindringlich hingewiesen werden.

Es zeigt sich jedoch, daß trotz sorgfältiger Reinigung und Desinfektion die Milch infiziert werden kann. Als Ursache kommen poröse Gummidichtungsteile, kleine Milch- oder Wassersteinablagerungen an Fittings oder Flanschs etc. in Frage. Es muß daher eine Sterilisation des gesamten Leitungssystems vorgenommen werden.

Hierbei ist überhitzter Wasserdampf das Mittel der Wahl, da er in der Lage ist, auch hitzeresistente Sporen abzutöten. Der notwendige Dampf kann mittels kleinerer elektrischer Dampferzeuger gewonnen werden.

VII.: Transport, Absatz, Werbung und wirtschaftliche Gesichtspunkte

Es ist wichtig, daß auch beim Transport der Vorzugsmilch die Kühlkette vom Erzeuger bis zum Verbraucher nicht unterbrochen wird (29). Eine möglichst rasche und rationelle Beförderung vom Erzeugungsbetrieb bis zum Verbraucher ist anzustreben, zumal das Produkt während des Transportes verschiedenen Umwelteinflüssen ausgesetzt ist, wie Erwärmung, Beschmutzung, Bruch, die der Qualität abträglich sind. Da der Gesetzgeber vorschreibt, daß die Vorzugsmilch von der Betriebsstätte des Erzeugers bis zum Abnehmer nur in gut gefederten, gut geschlossenen und die Kühllhaltung der Milch sichernden Milchwagen befördert werden darf, scheidet der Transport mit der Eisenbahn nicht nur aus diesen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus. So ist das ideale Transportmittel das gut isolierte und gefederte Kraftfahrzeug, das heute reichlich angeboten wird. Neben dem Milchtransport kann das Fahrzeug auch zu anderen Zwecken verwendet werden, außerdem bieten seine Seitenwände Gelegenheit zur Beschriftung für Reklame.

Jeder Landwirt, der die Vorzugsmilcherzeugung aufzunehmen beabsichtigt, sollte vorher auf jeden Fall den Absatz seines Produktes sichern. Für den Verkauf der Milch kommen im allgemeinen folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. an Großmolkereien,
2. an Milhhändler, Krankenhäuser,
Industrieunternehmen oder auch an Einzelpersonen,
3. in eigenen Verkaufsstellen.

Vom Verkauf der Milch in eigenen Verkaufsstellen ist abzuraten, da Einrichtung, Aufbau und personelle Besetzung kostspielig sind und das Unternehmen unnötig belasten.

Der Verkauf an Zwischenhändler, Kantinen, Krankenhäuser, Einzelpersonen etc. erfordert ein kompliziertes Transportsystem und ist unsicher, wenn diese nicht eine bestimmte Menge garantieren können. Wie die Praxis zeigt, neigen diese Unternehmen zu Fehleinschätzungen des Verbrauchs. Kleine und kleinste Mengen sind jedoch auf diese Weise besonders in Kleinstädten abzusetzen..

Zur Frage des Absatzes von Vorzugsmilch schreibt Bö l k e n (2): „Es ist allgemein ein Fehler, die Vorzugsmilchverteilung über eine Molkerei oder über einen Großhändler vorzunehmen. Die beste Art des Absatzes ist das Selbstmarkten und insbesondere die Verteilung dieser Milch auch an Sonn- und Feiertagen. Eine Verteilung kann aber auch erfolgreich sein und ist vielleicht am einfachsten durchzuführen, wenn ein Milhhändler eingeschaltet wird, der hierzu Interesse hat. Das Interesse bei den Milhhändlern für den Absatz von Vorzugsmilch zu wecken, ist nicht schwer, wenn Ihnen vor Augen geführt wird, daß an der Vorzugsmilch 11—12 Pfennig je Liter gegenüber 6—7 Pfennig je Liter an einfacher Milch verdient werden, und zum anderen viele Kunden in ein Geschäft gezogen werden, das Vorzugsmilch führt“.

Im Gegensatz zur pasteurisierten Trinkmilch unterliegt die Vorzugsmilch keiner Preisbindung, und der Erzeuger kann seine Vorzugsmilch absetzen wo er will. Auf

Grund der höheren Erzeugungs- und Transportkosten muß der Verkaufspreis der Vorzugsmilch notwendigerweise höher sein, als der der pasteurisierten Milch. Die Erfahrung zeigt, daß der Durchschnittsverbraucher nicht fähig ist, den wesentlichen Qualitätsunterschied zu erkennen und daß er nicht gewillt ist, für eine Milch, die seinem Empfinden nach „nicht wesentlich besser“ ist, einen bedeutend höheren Preis zu zahlen.

Es wäre zu überlegen, welche Art der Reklame geeignet sein könnte, um den Verbraucher auf die bestehenden wesentlichen Vorzüge der Vorzugsmilch gegenüber der pasteurisierten bzw. uperisierten Milch hinzuweisen. Eine intensive Werbung und der dazu notwendige Kapitalkaufwand erscheinen durchaus gerechtfertigt.

„Voraussetzung für den Erfolg aber ist eine entsprechende Qualität der Produkte, ohne welche auch die beste Propaganda keinen dauernden Erfolg verbürgen kann“ (25a). Leopold (18) weist darauf hin, daß alle Bemühungen zunichte gemacht werden können, wenn die Milch beim Händler längere Zeit ungenutzt steht. Auch in der Milchwirtschaft ist der Absatz stark durch die jeweilige allgemeine Wirtschaftslage beeinflusst. Streck (34) betont, daß es die Aufgabe der Werbung ist, die jeweils gegebenen Absatzmöglichkeiten in geschickter Weise auszuwerten und die vorhandene Kaufkraft auf bestimmte Erzeugnisse zu lenken. Es ist wesentlich, den Absatzplan nicht auf Werbung allein, sondern mehr auf Aufklärung über die gehobenen Milchsorten abzustellen. Es gilt dabei, einen Personenkreis zu interessieren, der durch indirekte Werbung zur Absatzsteigerung durch Aufklärung beitragen kann. Hier wäre zu nennen der Arzt in seiner Praxis, als Leiter von Kliniken, Krankenhäusern, Fürsorgeanstalten etc., der Schulleiter, der Kantinenleiter etc.

Für den kleineren Landwirt, der Vorzugsmilch erzeugt, ist die Reklame schwierig, da sie einen hohen finanziellen Aufwand erfordert. Nach Sudholt (35) kann der Vertrieb von Vorzugsmilch nur dort eine Rente abwerfen, wo die Absatzbedingungen besonders günstig liegen. Clevisch (5) geht noch weiter, indem er sagt, daß nur der Betrieb Vorzugsmilch erzeugen kann, der reine Abmelkwirtschaft betreibt und der sein Produkt nach der Großstadt sendet. Die Abmelkwirtschaft stellt in hygienischer Hinsicht eine große Gefahr dar, da durch den häufigen Wechsel der Tiere leicht Reagenten von TB und Brucellose in den Stall gelangen. Zur Wirtschaftlichkeit der Vorzugsmilchbetriebe sagt Wiesner (40), daß Landwirte mit einem Viehbestand unter 30 Milchkühen, nicht ausreichenden Gebäuden und schwacher Finanzgrundlage auf keinen Fall die Erzeugung von Vorzugsmilch aufnehmen sollten.

Die als Vorzugsmilch nicht abzusetzende Milch kann entweder im eigenen Betrieb verarbeitet oder an eine Molkerei geliefert werden. Die Verarbeitung im Erzeugerbetrieb zu Käse und anderen Milchprodukten ist nicht zu empfehlen, da hierfür besondere Einrichtungen und Fachpersonal benötigt werden, was bei den im Durchschnitt anfallenden Milchmengen unwirtschaftlich ist. Am geeignetsten ist der Verkauf an eine Molkerei, da hierbei die Milch im Gegensatz zur Vorzugsmilch, wo nur ein Mindestfettgehalt gefordert ist, nach den vorhandenen Fetteinheiten bezahlt wird. Außerdem zahlen die meisten Molkereien einen Zuschlag pro Liter für besondere Milchqualität, so daß der Molkereiverkauf keinen besonders großen Verlust darstellt.

Die Verwendung von Milch zu Futterzwecken wird im Teil I der Arbeit beschrieben.

C. Eigene Untersuchungen

Um die Voraussetzungen für die Aufnahme der Vorzugsmilcherzeugung auf Gut Schleißheim zu beurteilen, war es notwendig, andere, bereits Vorzugsmilch erzeugende Betriebe zu studieren. Dabei wurden die Betriebe besichtigt, Befragungen der Vorzugsmilcherzeuger durchgeführt und Einsicht in die schriftlichen Unterlagen genommen. Es wurden insgesamt 12 Vorzugsmilchbetriebe in Bayern und Württemberg besucht. Zur Beurteilung der Absatzmöglichkeiten innerhalb der Stadt München wurden zusätzlich die Vertreter der 4 führenden Milchabsatzunternehmen, 10 Milchfachgeschäfte sowie mehrere Krankenhäuser und Industrieunternehmen in München befragt.

I.: Struktur der Betriebe

10 Betriebe betreiben Weidewirtschaft. Über 80 % aller Betriebe verfüttern Kraftfutter und Silage. Der Silageanteil an der gesamten Futtermenge beträgt bis zu 50 %. Beim Kraftfutter richtet sich die Menge hauptsächlich nach der Milchleistung; in einem Betrieb wurde es erst bei einer Milchleistung von 18 Litern aufwärts verabreicht. Der Durchschnittsfettgehalt liegt bei 3,8 %, die jährliche Milchmenge war nicht festzustellen. Sämtliche Betriebe züchten mit eigenem Bestand, reine Abmelkwirtschaft wird nicht betrieben.

II.: Betriebsgebäude

In allen Betrieben wurden die schon vor Aufnahme der Vorzugsmilch vorhandenen Stallungen nach Umbau verwendet. In der Hauptsache wurden Boden und Stallwände geändert. Sämtliche untersuchten Betriebe besitzen getrennte Kälber- und Abkalbeställe. 3 von 12 Wirtschaften errichteten Neubauten zur Milchbehandlung.

III.: Milchgewinnung

In 8 Betrieben wird mit Melkmaschinen gearbeitet, davon besitzen 3 Melkstände. Teilweise wurde die Erfahrung gemacht, daß die Keimzahl der Milch beim Handmelken bedeutend geringer war als beim Maschinenmelken. Auf Grund dieser Tatsache stellte sich ein Betrieb wieder auf Handmelken um. 10 von 12 Wirtschaften wiesen bei amtlichen Untersuchungen eine Keimzahl von unter 10 000 Keimen auf. Beanstandungen in dieser Hinsicht wurden nur bei einem Unternehmen festgestellt. Ein zu hoher Colititer wurde in 2 Gehöften beobachtet, in dem einen lag die Ursache in der schlechten Beschaffenheit des Betriebswassers, im anderen konnte sie nicht ganz geklärt werden, der hohe Titer verschwand aber, als sämtliche Gummidichtungen und Gummiteile an den Melkmaschinen ausgewechselt wurden.

IV.: Milchbehandlung

3 Erzeugungsbetriebe besitzen vollautomatische Vakuumkühlung, in den anderen wird mit Flächenkühlern mit einer Stundenleistung zwischen 200—500 Litern mit Wasser — Sole — Anschluß gekühlt. Mehr als die Hälfte der Vorzugsmilcherzeuger füllt die Milch in Pergamentpackun-

gen ab. Diejenigen, die die Flaschenabfüllung durchführen, besitzen einen festen Kundenstamm, bzw. die betreffende Molkerei übernimmt die Rückgabe und das Reinigen der Flaschen. Der Verschuß der Pergamentpackungen wird mit halbautomatischen Handverschußapparaten durchgeführt.

In der Beurteilung der Milchqualität werden nach amtlichen Unterlagen durchschnittlich 19 Wertmale erreicht, in den meisten Fällen wird 1 Wertmal für „Geschmack“ der Milch abgezogen.

V.: Transport und Absatz der Milch

Der Milchtransport wird zu 90 % von den Erzeugern mit Eigentransportmitteln durchgeführt. Der Absatz weist beträchtliche Unterschiede auf. In 4 Fällen ist er stark schwankend, in zweien kann in der Regel nicht die gesamte Milch als Vorzugsmilch verkauft werden. Allgemein wurde die Erfahrung gemacht, daß in den Monaten April bis Juni (Milchschwemme) ein beachtlicher Teil nicht verkauft werden kann.

Bei ca. 50 % der Betriebe sind die Verkaufsverhältnisse individuelle. Entweder wird die Milch in eigenen Zweigunternehmen abgesetzt, oder es bestehen besonders günstige örtliche Absatzmöglichkeiten (Kantinen). In einem Falle gestaltete der Erzeuger den Absatz völlig allein, allerdings ist dabei die anfallende Milchmenge nur gering. Über den Selbstkostenpreis der Vorzugsmilch wurden zu 50 % keine Angaben gemacht, die restlichen Wirtschaften weisen starke Unterschiede auf. In 4 Unternehmen soll der Selbstkostenpreis bei ca. 55 Pfennig durchschnittlich liegen, in einem Falle sogar bei 27 Pfennig/Liter. Der Verkaufspreis liegt zwischen 70 und 80 Pfennig. Die Befragung der Vertreter der 4 führenden Milchabsatzunternehmen in München im Hinblick auf den eventuellen Absatz der Vorzugsmilch von Gut Schleißheim ergab, daß der Absatz an Vorzugsmilch in München seit dem vergangenen Jahr zurückgegangen ist. Teilweise betrug der Rückgang des Umsatzes $\frac{1}{3}$ der Vorjahresmenge. Als Grund dafür wurde der hohe Preis für Vorzugsmilch genannt, der im Vergleich zu der zur Verfügung stehenden Markenmilch zu hoch sei. Auch die Befragung von verschiedenen Industrieunternehmen, Krankenhäusern und Milchfachgeschäften ergab, daß zwar die Vorzüge der Vorzugsmilch anerkannt werden, daß aber wegen des zu hohen Preises nur ein geringer Teil abgenommen werden könne.

VI.: Zusammenfassung

Bei den untersuchten Betrieben handelt es sich um Wirtschaften mittlerer Größe mit Ausnahme eines Großbetriebes. Die Umstellung auf Vorzugsmilcherzeugung wurde von den einzelnen Unternehmern mit verhältnismäßig geringen Mitteln durchgeführt. Ein Erfolg wird mit wirtschaftseigenen Futtermitteln erzielt. Milchgewinnung und -behandlung sind mitunter primitiv, daraus resultierende Beanstandungen aber zum Teil mit relativ geringem Aufwand vermeidbar. Abschließend muß betont werden, daß diese Studien dadurch erschwert waren, daß verschiedene Unternehmer Auskünfte verweigerten oder wissentlich falsche Angaben machten. Die Ergebnisse sind daher zum Teil ungenau.

D. Gegenwärtiger Stand der Milchwirtschaft auf Gut Schleißheim

Die zum Gut Schleißheim gehörige Herde umfaßt gegenwärtig 92 Stück Milchvieh und ca. 100 Stück Jungvieh. Sie ist Tuberkulose- und Brucellose-frei. Die Herde setzt sich zu etwa gleichen Teilen aus schwarz-buntem Niederungsvieh, Dänenvieh sowie Höhenfleckvieh zusammen. Der Leistungsstandard ist überdurchschnittlich gut, und auf Grund des guten Zuchtwertes ist die Herde bedeutend erweiterungsfähig. Die Herde ist in zwei Stallgebäuden, dem Jung- und Milchviehstall untergebracht. Der Milchviehstall wurde im vergangenen Jahr dem Original getreu wiederhergestellt. Die Tiere sind im Langstand mit offener Kotrinne angebunden. Der Stall kann ca. 120 Tiere aufnehmen.

Gegenüber dem Milchviehstall befindet sich der Jungviehstall, beide Ställe werden durch einen niedergebrannten Gebäudekomplex von 50 m Länge, in dessen Mitte sich eine Tordurchfahrt befindet, miteinander verbunden.

In dem zwischen Milchviehstall und Toreinfahrt gelegenen Gebäudeteil ist gegenwärtig provisorisch eine Milchkammer und ein Verkaufsraum errichtet worden, die Größe des Gebäudeteiles beträgt 22 x 10 m. Dieser Raum besitzt auf Grund seiner Ausmaße und seiner Lage Eignung für eine zu errichtende Vorzugsmilchanlage.

E. Vorschläge für den Bau der Vorzugsmilchanlage

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten der Aufstallung der Tiere, im Anbindestall oder im Freilaufstall (siehe Teil I). In beiden Fällen wäre die Errichtung von Melkständen sowie der Bau eines eigenen Betriebsgebäudes notwendig, da die Herde auf insgesamt 120 Milchtiere erweitert werden soll, und das Handmelken daher wirtschaftlich nicht mehr zu vertreten ist (8).

Auf Grund der gesammelten Erfahrungen durch den Besuch von 12 Vorzugsmilchbetrieben in Bayern und Württemberg und unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften erscheint es mir angebracht, die gesamte Anlage zur Milchgewinnung und -behandlung und die notwendigen Nebenräume wie Labor, Gerätewaschraum, Lager etc. in einem eigenen Gebäude, getrennt vom Stall, unterzubringen, da die vorhandene Milchkammer nur ein Provisorium sein kann.

I.: Anbindestall

Der vorhandene Stall müßte eine verschließbare Kotrinne erhalten. Die Wände sollten 2 m hoch mit Fliesen belegt werden. Die Futterkammer an der Nordseite des Stalles brauchte nicht verändert zu werden. Zum Melken sollten die Tiere, nachdem sie von der Kette gelöst sind, den Melkraum an der Westseite des Stalles betreten.

II.: Laufstall

Zeichnung 2 zeigt den Aufbau der Anlage für einen Freilaufstall. Um den Überblick über die Herde, besonders beim Füttern und Melken nicht zu verlieren, wäre die Herde in zwei Gruppen zu unterteilen. Das Stallgebäude müßte zu diesem Zweck durch Einziehen zweier Zwischenwände entsprechend unterteilt werden. Der Boden würde vertieft und erhielte einen neuen Untergrund (32). Wie aus dem ersten Teil

der Arbeit hervorgeht, würde auf dem Hof ein Fahrsilo angelegt, auf dem sich die Tiere tagsüber aufhalten und mit Silage gefüttert werden. Zur Verabreichung von Rauhfutter würden an den Wänden der einzelnen Stallabteilungen Futterkrippen angebracht. Die an der Nordseite des Stallgebäudes liegende Futterkammer würde als Sammelraum für die zu melkenden Tiere Verwendung finden. Die Wand müßte dabei an 2 Stellen durchbrochen werden, um die Türen zum Melkraum anzulegen. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, würden seitlich am Stallgebäude Laufgatter angebracht, die so geöffnet und geschlossen werden können, daß jeweils nur eine der 3 Herden in den Sammelraum und zum Melken kann, gleichzeitig aber der Zutritt zum Siloplatz und zu den Stallgebäuden unterbunden wird.

III.: Betriebsgebäude

Aus der Zeichnung ist zu ersehen, daß das Gebäude aus 9 Räumen bestehen würde, deren Anordnung es ermöglicht, die maschinell ermolkenen Milch auf direktem Wege einer weiteren Behandlung zuzuführen, d. h., ohne mit der freien Außenluft in Berührung zu kommen oder durch Pumpen oder Gefäße innerhalb des Gebäudes transportiert werden zu müssen (geschlossener Milchweg). Milchrohrleitungen würden durch diese Anordnung auf ein Minimum beschränkt. Neben der eigentlichen Produktionsanlage sind ein Lagerraum, Kühlraum, Laborraum, Gerätewaschraum und ein Wasch- und Aufenthaltsraum für das Melkpersonal vorgesehen.

a) Melkraum

Der Melkraum hätte eine Größe von 11,50 x 4,50 m und schloße sich seitlich dem an die Nordseite des Milchviehstalles angrenzenden Futterraum an. Die Verbindung zum Hof würde durch zwei Türen an der Südseite des Raumes hergestellt, zwei weitere Türen sind vom Melkraum zum Produktionsraum und zu dem Gang, der zu den Waschräumen führt, vorgesehen. Es wurde die Errichtung von 6 Melkständen geplant. Als Faustregel wird angenommen, daß bei einem Gesamtmilchviehbestand von 120 Tieren ca. 10—20 % durch Trockenstehen ausgeschlossen sind, so müßten täglich etwa 100 Tiere gemolken werden. Setzt man pro Tier eine maximale Melkzeit von 6 Minuten an, so wären 6 Melkstände erforderlich, um die Melkzeit nicht über Gebühr auszudehnen (8). Durch die Anlage der Melkstände je 3 hintereinander und einander gegenüber kann das Melkpersonal auf 3 Melker beschränkt werden (32), um den Kontakt zur Kuh während des Melkens zu erhalten dürfte diese Zahl aber nicht unterschritten werden.

In der Mitte des Raumes soll eine Grube von 1,40 m Breite und 7,20 m Länge angelegt werden (24). Die nötige Tiefe erhalte diese Grube durch Erhöhung des Fußbodens um 0,85 m des restlichen Raumes, so daß der Melker in aufrechter Haltung arbeiten könnte. Seitlich an der Grube würden die hintereinanderliegenden Melkstände angebracht. Zwischen den Melkständen und der Wand bliebe ein freier Raum von 0,85 m, der den Tieren als Gang dienen soll. Die geringe Breite dieses Ganges hätte den Vorteil, ein Drängen der Tiere zu verhindern. Der Boden des Ganges und der Melkstände sollte mit Gummimatten bedeckt werden und ein Gefälle von 2 % zur Wand erhalten (24), welches die Ansammlung von Wasser bei Reinigungsarbeiten und bei der Euterwäsche mit Euterbrausen unterbindet. Bei der Arbeit mit Melkständen muß grundsätzlich alles vermieden werden, was den Tieren beim Aufent-

halt in den Melkständen unangenehm sein könnte (1). Aus tierpsychologischen und Futtertechnischen Gründen wurde daher der Einbau von Futterschächten an den Melkständen vorgesehen. Durch Bedienen einer einfachen Meßvorrichtung könnte den Tieren Kraftfutter entsprechend ihrer Leistung direkt im Melkstand verabreicht werden.

Bei Unterbringung der Tiere im Anbindestall würde am stallseitigen Ende des Melkraumes ein 15 cm tiefes Bassin angebracht, welches mit Desinfektionsflüssigkeit gefüllt als Fußbad dienen soll, beim Laufstall würde sich dieses Bassin bis in den Sammelraum erstrecken. Die Tiere müßten es vor dem Melken passieren, um die Klauen zu desinfizieren. Da die Melkstände gegenüber der Grube um 0,85 m höher lägen, müßten die Tiere ein Gefälle von 1 m überwinden. Um dies zu erleichtern sollen Treppen zu den Melkständen eingebaut werden. Eine schiefe Ebene ist dafür ungeeignet, da der Bandapparat der Klauen beim schrägen Aufsetzen stark belastet wird, und die Tiere dies als unangenehm empfinden (1).

Um eine ausreichende Helligkeit des Raumes zu erhalten, sind an den Längsseiten breite Fenster vorgesehen, die außerdem das Beobachten der Kühe beim Melken gestatten. Seitlich an der Grube würden flache Heizkörper angebracht, die während der Wintermonate den Raum auf eine Temperatur von 10—12° C beheizen könnten. Durch den geplanten 10 cm hohen Sockel beiderseitig der Grube könnte das Einlaufen von Wasser verhindert werden.

Zum Melken müßten die Tiere, die den Melkraum betreten haben zunächst das Klauenbad passieren um dann zu beiden Seiten der Grube in die Melkstände zu gelangen. Mit der für jeden Melkstand vorgesehenen Euterbrause soll das Euter gewaschen, anschließend desinfiziert und mit einem nur einmal zu benutzenden Euterpapier abgetrocknet werden. Nach dem Melken würden die Tiere den Raum durch die Türe an der Südseite verlassen. Durch ein Seilzugsystem, welches von der Grube aus bedient wird, wäre der Melker in der Lage, die Eingangstüre beliebig zu öffnen und zu schließen um das Eintreten mehrerer Tiere gleichzeitig zu unterbinden.

b) Maschinenraum

Es ist vorgesehen, neben dem Maschinenaggregat für den Kühlraum auch das für die Milchkühlung im Produktionsraum notwendige Aggregat im Maschinenraum unterzubringen, dazu käme noch die Heizungsanlage. Bei der Wahl der Heizungsanlage müßte berücksichtigt werden, daß im Interesse der hygienischen Milkerzeugung Schmutz und Staub verursachende Heizungsanlagen ungeeignet sind, ferner dürften aber auch wirtschaftliche Gesichtspunkte nicht außer Acht gelassen werden. Der Bau einer eigenen Dampfheizungsanlage außerhalb des Betriebsgebäudes kann wegen der verhältnismäßig kurzen Betriebszeit nicht empfohlen werden, auch eine elektrische Beheizung wäre wirtschaftlich nicht vertretbar. Aus diesen Gründen wurde eine Ölheizung geplant, deren Leistung je nach den Erfordernissen gedrosselt oder gesteigert werden könnte. Es handelt sich dabei um einen Ölbrenner mit aufgesetztem Boiler, durch den gleichzeitig der Gerätewaschraum und der Waschraum für das Melkpersonal mit heißem Wasser versorgt werden könnten.

c) Laborraum

Die strengen gesetzlichen Bestimmungen über die Erzeugung von Vorzugsmilch sowie eigene wirtschaftliche Interessen erfordern die Selbstkontrolle des Produktes durch den Erzeuger. Besonders die Bestimmung bzw. der Nachweis der Keime, insbesondere der Nachweis coliformer Bakterien, sowie die Untersuchung der Milch auf Brucellose machen einen eigenen Laborraum unbedingt erforderlich. Ferner sind die Bestimmung des Fettgehaltes und des Säuregrades der Milch von Bedeutung, da ein Mindestfettgehalt der Vorzugsmilch vorgeschrieben ist, und da außerdem die Gefahr besteht, daß durch Unterschreitung des Fettgehaltes der Betrieb wirtschaftlich geschädigt wird.

Der Raum sollte mit einem Labor-Arbeitstisch, einer Zentrifuge mit Wärmebad und mit Apparaturen zur Bestimmung des Säuregrades und des spezifischen Gewichtes ausgestattet werden. Für bakteriologische Untersuchungen, insbesondere zur Durchführung der Abortus-Bang-Ringprobe und Colititer ist ein kleiner Brutschrank vorgesehen.

d) Kühlraum

Zur Vermeidung von Energieverlusten bei der Kälteerzeugung muß der Raum möglichst klein gehalten werden. Durch Einziehung einer Zwischendecke würde die Höhe des Raumes auf 2,65 m verringert. Die erforderliche Isolierung des gesamten Raumes einschließlich der Türen ergäbe eine Verringerung der Maße auf 3,85 m Länge, 1,90 m Breite und 2,30 m Höhe. Bei Lagerung von maximal 1 000 l Milch wäre bei einer Raumtemperatur von $+ 2 - 4^{\circ} \text{C}$ ein Maschinenaggregat mit einer Leistung von 1 500 Kcal/h bei $- 10^{\circ} \text{C}$ Verdampfungstemperatur und 30°C Maschinenraumtemperatur erforderlich. Im Interesse der Wasserwirtschaft wurde ein Maschinenaggregat mit luftgekühltem Verflüssiger geplant. Um Raum zu sparen würde der Verdampfer an der Decke des Kühlraumes angebracht. Das Maschinenaggregat soll im Maschinenraum aufgestellt werden.

Kühlraum, Laborraum und Maschinenraum stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Milchbearbeitung. Sie sollen, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, rechts neben dem Melk- und Produktionsraum liegen. Bei dieser Anordnung bilden die 3 Räume einen eigenen Komplex, lägen jedoch nicht zu weit von der eigentlichen Produktionsstätte entfernt, so daß unmäßig lange Wege und Leitungen vermieden werden könnten. Kühlraum und Labor sollen mit dem Produktionsraum in direkter Verbindung stehen, außerdem wurde noch eine Verbindung vom Kühlraum direkt zum Verkaufsraum vorgesehen. Der Maschinenraum sollte hinter dem Labor angelegt werden, da es sich um keinen stark begangenen Raum handelt, und da dort Apparaturen aufgestellt werden, die beträchtliche Geräusche erzeugen, außerdem soll er ja auch die beiden daneben liegenden Räume (Gerätewaschraum und Melkerwaschraum) versorgen.

e) Hilfsräume

Da ein Teil der anfallenden Vorzugsmilch in Schleißheim selbst zum Verkauf gelangen soll, wurde im Plan die Errichtung eines Verkaufsraumes vorgesehen.

Der Gerätewaschraum, Lagerraum und Aufenthaltsraum für die Melker wurden so

geplant, daß sie leicht zugänglich wären ohne den Produktionsablauf zu behindern. Ihre Lage ist an Hand der Zeichnung ersichtlich.

IV.: Maschinelle Einrichtung

a) System A

Die zur Anlage A gehörenden 6 Melkstände sind aus Stahlrohr gefertigt und besitzen Kraftfuttertröge und Anschlüsse für Euterbrausen. Die Größe beträgt 2,40 m x 0,83 m. Die dazu gehörenden Melkzeuge werden alle an ein Aggregat angeschlossen. In die Melkzeuge sind Seihfilter eingebaut, die weniger dem Auffangen von Schmutz dienen, sondern hauptsächlich grob-sinnliche Milchveränderungen sichtbar machen sollen, die bei verschiedenen Euterkrankheiten auftreten. Beim Melken fließt die Milch von allen Melkzeugen in zwei 33 mm starke Chromnickelstahl-Vakuumleitungen, die sich beiderseits in Höhe der Melkstände und entlang diesen zum Produktionsraum hinziehen. Hinter jedes Melkzeug ist ein durchsichtiges Milchmeßgerät zwischengeschaltet, welches eine Kontrolle jeder einzelnen Kuh bezüglich Milchleistung und sichtbarer Milchveränderungen ermöglicht. Durch ein Ventil kann die Milch daraus abgelassen werden, um ein Mischen der eventuell unbrauchbaren Milch mit anderer Milch zu vermeiden. Das Fassungsvermögen der Meßgeräte beträgt 15 l. Im Produktionsraum wird die Milch gekühlt. Verwendet wird dabei ein Vakuum-Innenkühler aus Chromnickelstahl mit einer Milchkreislaufmenge von 400 Liter in der Stunde. Als Kühlmedium wird Wasser verwendet. Dieser Kühler kühlt die Milch auf 3—4 °C über die Kühlwasserzulauftemperatur vor. Die Tiefkühlung auf ca. 5 °C erfolgt durch einen zweiten Vakuum-Innenkühler aus gleichem Material und gleicher Leistung mit Soleanschluß.

Das Problem der Milchentlüftung wird beim System A dadurch gelöst, daß schon innerhalb der Vakuumleitung eine Entlüftung der Milch erfolgt. Auf einen offenen Kühler kann daher verzichtet werden. Über eine Ansaugleitung mit einem Ventil wird außerhalb des Melkraumes Frischluft (evtl. vom Dach aus) angesaugt und in einem Flüssigkeitsfilter gereinigt. Die gereinigte Luft wird mittels eines Ventils über die Milch innerhalb der Leitung geführt. Dies ist möglich, weil die in der Rohrleitung fließende Milch nur etwa die Hälfte des Rohrdurchmessers ausfüllt. Es findet dabei nicht nur eine Entlüftung, sondern auch schon eine Vorkühlung der Milch statt.

Das Gemelk einer Melkzeit wird, nachdem es gekühlt ist, in einem Behälter aus Chromnickelstahl, der ein Rührwerk besitzt, aufgefangen und gesammelt, um dann mittels einer Abfüllvorrichtung in die Packungen gefüllt zu werden. Das Fassungsvermögen des Behälters beträgt 1000 l. Zwischen dem Sammelbehälter und dem Kühler ist eine Milchscheide oder „Releaser“ zwischengeschaltet, sie dient dazu, die Milch aus dem Vakuum zu entlassen, ohne daß Vakuumverluste eintreten. Durch die dreistufige Abkühlung wird die Milch nicht nachteilig verändert.

Reinigung, Desinfektion und schließlich Sterilisation der gesamten Anlage einschließlich des Melkzeuges erfolgen mittels Vakuum-Zirkulationsspülung; ein automatisch gesteuerter Pulsator mit Düsen, der das Reinigungsmittel zerstäubt und dadurch dessen Oberfläche vergrößert, treibt die Lösung stoßweise durch die Anlage. Die Reinigung erfolgt dabei gleichmäßig an den Innenflächen der Rohrleitungen. Zur Erzeugung von überhitztem Wasserdampf steht ein elektrisch betriebener

Dampferzeuger zur Verfügung. Er wird an das Rohrleitungssystem angeschlossen, und die Anlage einschließlich des Melkzeuges wird täglich durchdämpft. Das Falten und Schließen der gefüllten Pergamentpackungen geschieht mit einem Handgerät. Dieses Gerät hat eine Stundenleistung von 400—500 Packungen; es wird von der Firma Jagenbergwerke A. G. in Düsseldorf hergestellt. Die Verwendung einer vollautomatischen Abfüllvorrichtung und Verschlussmaschine mit einer Stundenleistung von ca. 1000 Packungen empfiehlt sich wegen des hohen Preises und der geringen Auslastungsmöglichkeit nicht.

b) System B

Die bei der Anlage B verwendeten 6 Melkstände sind ebenfalls aus Stahlrohr hergestellt und besitzen Anschlüsse für Euterbrausen. Sie unterscheiden sich nur geringfügig von den Melkständen der Anlage A. Das Melkzeug ist dadurch gekennzeichnet, daß mit ihm ein individuelles Melken durchgeführt werden kann. Der Apparat besteht aus einem topfartigen, durchsichtigen Syphon mit Filtereinsatz, der eine Kontrolle des Milchflusses ermöglicht. Am oberen Teil des Syphons befinden sich die Melkbecher, am unteren Teil die Milchableitungen; gleichzeitig ist am oberen Teil des Syphons ein beweglicher Bügel angebracht, der andererseits an einer senkrecht stehenden, mit dem Melkstand fest verbundenen Stange befestigt ist. Eine am Bügel angebrachte Feder übt auf diesen und somit auch auf den Syphon ständig einen leichten Druck aus. Durch den beweglichen Bügel kann der Syphon ständig den Bewegungen der Kuh folgen; die Feder dient zum Einstellen des Zuges nach vorn. An der senkrecht stehenden Stange ist eine Handkurbel angebracht, mit deren Hilfe der notwendige Zug des Syphons nach unten eingestellt werden kann.

Mit diesem System ist es möglich, jedes Euter entsprechend seinen anatomischen Unterschieden zu melken, das Lösen oder Aufziehen des Zitzenbeckers wird ebenfalls verhindert. Ferner können bei diesem System alle vier Melkbecher einzeln abgeschaltet werden, ohne daß sie deshalb von der Zitze gelöst zu werden brauchen. Das ist von Bedeutung, weil die beiden vorderen Viertel etwa 10—20% weniger Milch geben als die beiden hinteren und daher vorher ausgeschaltet werden müssen.

Der Weitertransport geschieht ebenfalls mittels einer Vakuumleitung aus Chromnickelstahl, die sich entlang den Melkständen zum Produktionsraum hinzieht. Eine Entlüftung und Vorkühlung der Milch findet bei diesem System nicht statt. Zwischen den Melkzeugen und der Milchleitung sind ebenfalls Milchkontrollbehälter eingeschaltet. An das Vakuumaggregat können alle sechs Melkzeuge angeschlossen werden. Die Art der Milchkühlung unterscheidet sich von dem System A dadurch, daß ein Offenkühlsystem verwendet wird. Ein Flächenkühler mit Sole- und Wasseranschluß ist zusammen mit den Milchbehältern bzw. Kannen und dem Kühlaggregat in einem verschließbaren Schrank untergebracht. Ein offener Vorlaufbehälter verhindert Vakuumverluste. Zum Verschließen der Packungen wird der gleiche oben beschriebene Verschließapparat der Jagenbergwerke A. G. verwendet. Die Anlage wird mit einem vollautomatischen Waschgerät gereinigt, damit ist eine Sterilisation allerdings ausgeschlossen.

c) Kombiniertes System

Beide Systeme weisen Mängel auf, und zwar teilweise so grundlegende Mängel, daß eine unveränderte Anwendung des einen oder anderen für das Gut Schleißheim nicht befürwortet werden kann. Das System A ist für die Milchbearbeitung gut geeignet, die Verwendung des Melkzeuges kann jedoch auf Grund der vorhandenen Mängel nicht gutgeheißen werden. Es fehlen dem Melkzeug Vorrichtungen, die seinen guten Sitz gewährleisten und die ein exaktes und leistungshohes Melken erlauben. Beim System B dagegen werden die Bedingungen hoher Milchleistung durch das Melken erfüllt. Die Anlagen zur Milchbearbeitung sind allerdings primitiv und auf Grund der vorstehend geschilderten Bedingungen für Vorzugsmilch ungeeignet.

Die geschilderten Mängel beruhen zum Teil darauf, daß beide Firmen spezialisiert sind. Die Firma, welche das System A baut, stellt Maschinen zur Milchbearbeitung seit Jahrzehnten her und verfügt auf diesem Gebiet über große Erfahrungen, hat jedoch Melkzeuge erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit in ihr Programm aufgenommen, während die Verhältnisse bei dem Unternehmen, welches das System B herstellt die Verhältnisse genau umgekehrt liegen.

V.: Transport und Absatz der Milch von Gut Schleißheim

Durch die günstige Lage Schleißheims in der Nähe der Stadt München scheidet der Transport mit der Eisenbahn aus. Das ideale Transportmittel wäre deshalb ein gut isoliertes und gefedertes Kraftfahrzeug, welches für den Transport von ca. 1000 l ausreicht.

Für den Verkauf der Vorzugsmilch aus Schleißheim ist der Verkauf über Großmolkereien geeignet, da diese mit ihrem eingespielten Verkaufssystem an Milchhändler und über Eigenverkaufsstellen Milch absetzen und außerdem einen ständigen Überblick über den Verbrauch haben.

Über die Verwendung der unverkäuflichen Milch wurde bereits auf Seite 19 Grundsätzliches gesagt.

VI.: Kosten der Anlage

Die errechneten Beträge sind nicht auf Grund genauer Kostenvoranschläge ermittelt, sondern dienen nur als Richtsatz. Es wurden dabei die Angebote der verschiedenen Firmen zugrunde gelegt.

Rohbau des Betriebsgebäudes:

Je Kubikmeter umbauten Raumes wurden DM 120,—, je Kubikmeter umbauten Dachraumes DM 40,— angesetzt (32). Im Kubikmeterpreis sind die Kosten für Kanalisation, Installation sanitärer Anlagen, elektrische Ausstattung und Heizung sowie die Fliesung aller Böden und Wände enthalten. Die Gesamtrohbaukosten belaufen sich auf ca. DM 140 000,—

Stallumbau:

Der Kubikmeterpreis umbauten Raumes wurde mit DM 40,—
festgesetzt, danach beträgt die erforderliche Gesamtsumme . . . DM 73 000,—

Maschinelle Einrichtung:

Die Gesamtkosten des geplanten kombinierten Systems einschließlich einer Verschlußmaschine betragen DM 39 276,—

Kühlraum:

Die Gesamtkosten einschließlich der Montage und der Isolierung betragen DM 5 398,—

Heizung und Heißwasserversorgung:

Für Beheizung und Heißwasserversorgung aller Räume sind notwendig ca. DM 1 000,—

Verkaufsraum, Melkerwaschraum und Gerätewaschraum:

Zu deren Einrichtung und Ausstattung sind erforderlich . . . DM 10 000,—

Weitere DM 20 000,—

sind erforderlich, um den Rohbau mit Fenstern und Türen auszustatten, sowie zur Beschaffung eines Transportfahrzeuges.

Gesamtkosten: DM 288 674,—

Wird bei der maschinellen Einrichtung nicht das kombinierte System, sondern entweder das System A oder das System B gewählt, so betragen die Kosten:

System A:

Gesamtkosten einschließlich einer Verschlußmaschine DM 33 308,—, Montagekosten eingeschlossen. Bei Verwendung eines Aluminiumbehälters verringern sich die Kosten um DM 870,—. Für den Einbau eines Vakuumtanks auf Chromnickelstahl müßten DM 2 671,— mehr aufgewendet werden.

System B:

Gesamtkosten einschließlich Verschlußmaschine in Höhe von DM 24 680,—. Der geringere Preis gegenüber dem System A resultiert zum Teil daraus, daß ein Sterilisator, Milchschleuse und Milchentlüftungsanlage nicht geliefert werden.

F. Zusammenfassung und Diskussion

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß die Errichtung eines Vorzugsmilchbetriebes auf Gut Schleißheim auf Grund der Herde und der vorhandenen Stalungen durchaus möglich wäre. In technischer Hinsicht würden sich dabei kaum Schwierigkeiten ergeben. Die Gebäude könnten ohne großen Aufwand zu einer modernen und leistungsfähigen Anlage ausgebaut werden. Aus den Studien der 12 Vorzugsmilchbetriebe geht hervor, daß Beanstandungen bezüglich der Milchqualität durch technische Mängel verursacht werden, die auf Gut Schleißheim bei Berücksichtigung des vorgeschlagenen Systems der Milchgewinnung und -behandlung ausgeschlossen werden könnten. Der Milchabsatz in den von mir studierten Betrieben ist unregelmäßig; besonders ungünstige Absatzverhältnisse bestehen in den Monaten April bis Juni. Aus den Ausführungen über den eventuellen Absatz der Milch von Gut Schleißheim geht hervor, daß bei der gegenwärtigen Marktlage der Vertrieb der gesamten Milch als Vorzugsmilch in Frage gestellt sein könnte. Vor dem endgültigen Entschluß über die Errichtung eines Vorzugsmilchbetriebes müßte daher die Frage des Absatzes speziell für Gut Schleißheim genau geklärt werden.

Gut Schleißheim nimmt wegen der ihm gleichzeitig obliegenden wissenschaftlichen Ausbildung von Studenten eine Sonderstellung ein.

In den letzten Jahren wurde von berufener Seite immer wieder die Forderung nach besserer Ausbildung der Veterinärstudenten auf milchwirtschaftlichem Gebiet gestellt. Wenn der Tierarzt nicht übergangen werden will, muß er heute auch auf dem Lande mit der laufenden Technisierung der Milchgewinnung und -behandlung vertraut sein. Der heutige Stand der Milchwirtschaft erfordert Tierärzte mit praktischer Erfahrung, die mit der Überwachung der Molkereien sowie mit der Gesundheitskontrolle des Milchviehs bestens vertraut sind. Diese praktische Ausbildung der Veterinärstudenten auf dem Gebiet der Milchwirtschaft könnte auf Gut Schleißheim erfolgen, so daß aus diesem Grunde die Errichtung einer modernen Vorzugsmilchanlage auf Gut Schleißheim zu befürworten ist.

G. Literaturverzeichnis

1. *Bauer, H.*: persönliche Mitteilungen (Institut für Tierzucht der Universität München)
2. *Bölken, A.*: Heute Vorzugsmilcherzeugung. Mitteilungen der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 16 (1957)
3. *Bruncke, R.*: Allgemeine Milchwirtschaft und Milchhygiene. Bauernverlag, Berlin 1952, S. 245
4. *Bruncke, R.*: Milch in verlorener Packung. Deutsche Milchwirtschaft 3 (1956) 283
5. *Clevisch, A.*: Die Versorgung der Städte mit Milch. Verlagsbuchhandlung M. u. H. Schaper, Hannover 1909, S. 30
6. *Cords-Parchim*: Das Handbuch des Landbaumeisters. 4. Aufl., Band 1, Neumann-Verlag, Radebeul und Berlin, S. 339—341
7. *Demurov, M. G.*: Moloko i molotschnie produkti. Verlag Selchosgis, Moskau 1952, S. 67—68
8. *Dentler*: persönliche Mitteilungen
9. *Ernst, W.*: Grundriß der Milchhygiene für Tierärzte. Verlag Ferd. Enke, Stuttgart, 1913, S. 231
10. *Gißke, W.*: Über die keimtötende Wirkung handelsüblicher, in der Milchwirtschaft gebräuchlicher Reinigungs- und Desinfektionsmittel, sowie über Desinfektionsmittel neuer Art. Milchwissenschaft, 9 (1952), 75—85
11. *Henkel, Th.*: Katechismus der Milchwirtschaft. 8. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1950, S. 15
12. *Hecker, E.*: Schwankungen im Fettgehalt bei Wechsel vom Maschinen- zum Handmelken, bzw. vom Hand- zum Maschinenmelken. Milchwissenschaft 7 (1952) 187
13. *Hofbauer, J.*: Rationalisierung und die Melkmaschine. Probleme neuzeitlicher Milchwirtschaft. (Festschrift) Verlag Deutsche Molkereizeitung, Kempten 1951, S. 99
14. *Johannsson, J.*: Tay Mjölknings-Metoder. Lantbruksförbundets Tidskriftaktiebola, Stockholm, 1946, S. 1—47
15. *Kirsch, W. und Parau, D.*: Versuche mit dem Schnellmelkverfahren. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte, 2 (1950), 307
16. *Klimmer-Schönberg*: Milchkunde und Milchhygiene. 6. Aufl., Verlag M. u. H. Schaper, Hannover 1951, S. 179
17. *Koester, E. und Kästli, P.*: Die Milchbildung. Handbuch der schweizerischen Milchwirtschaft 1948, S. 153—156
18. *Leopold, K. F.*: Die Kühlkette der Milch. Milchwissenschaft 8 (1953), 328
19. *Lorberg, K.*: Zeitprobleme der Milchwirtschaft. Probleme neuzeitlicher Milchwirtschaft. Verlag Deutsche Molkereizeitung, Kempten, 1951, S. 52
20. Milchgesetz (MG) Reichsgesetzblatt L S. 421
21. *Mohr, W.*: Die Reinigung und Desinfektion in der Milchwirtschaft. Milchwirtschaftl. Verlag Th. Mann K.-G., Hildesheim, 1954, S. 46
22. *Mohr, W.*: Die Reinigung in der Molkerei. Milchwissenschaft 7 (1952), 89
23. *Parau, D.*: Schnellmelkverfahren und seine Bedeutung für die Milcherzeugung. Milchwissenschaft 7 (1952), 191
24. *Revermann*: persönliche Mitteilungen (Bayerisches Stammgestüt Schwaiganger)

25. Roeder, G.: Grundzüge der Milchwissenschaft und des Molkereiwesens. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1954, a) S. 66; b) S. 439; c) S. 442
26. Schulz, M. E.: Molkereilexikon. Milchwirtschaft von A bis Z. 3. Aufl., Verlag Deutsche Molkereizeitung, Kempten, 1952 S. 180
27. Schönberg, F.: Milchkunde und Milchhygiene. 7. Aufl., Verlag M. u. H. Schaper, Hannover, 1956, a) S. 164—166; b) S. 172—178; c) S. 183—186
28. Schweizerische Milchkommission: Die Schweizerische Milchwirtschaft. Verlags-A. G., Thun, 1948, S. 182
29. Seelmann, M. und Wegener, K. H.: Neuzeitliche Vorzugsmilchgewinnung. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte 9 (1957), 1
30. Seelemann, M. und Rackow, H. G.: Zur Euter, Zitzen- und Händedesinfektion bei der Milchgewinnung. Milchwirtschaft 7 (1952), 71
31. Stark: Abstellung der Werbung auf eine gehobene Milchsorte. Deutsche Molkereizeitung 77 (1956), 1515
32. Starr: persönliche Mitteilungen (Universitätsbauamt)
33. Stewart, W. E. und Schultze, C. H.: The rate of machine-milking of dairy cows II. Effects of vakuum and pulsation rate, journal of dairy science, 6 (1958) S. 849
34. Streck, W.: Erfolgreiche Werbung in der Milchwirtschaft. Milchwissenschaft 4 (1949), 216
35. Sudholt, H.: Die Milch im bäuerlichen Betrieb. 2. Aufl., Milchwirtschaftlicher Verlag Th. Mann K.-G., Hildesheim, 1956, S. 165
36. Tilkorn, J.: Dissertation 1958 Bonn, Erfahrungen bei der Milchkühlung mit Elektroaggregaten, gewonnen in landwirtschaftlichen Betrieben des Landesteiles Nordrhein und auf dem Prüfstand des Versuchsgutes der Landwirtschaftskammer Westfalen „Haus Düsse“
37. Verordnung zum Vollzug des Milchgesetzes (MV) vom 14. Dezember 1956, Abschnitt IV, Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 30, Ausgabe A, München den 24. 12. 1956, S. 356
38. Westphal, W.: Milchwirtschaftliche Betriebslehre. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1957, S. 70—72
39. Wegener, K. H.: Stand der Milchhygiene aus der Sicht des Tierarztes. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 64, (1956), 544
40. Wiesner, H. U.: Über die Tätigkeit und Erfahrungen als Tierarzt beim Bundesverband deutscher Vorzugsmilcherzeuger. Tierärztliche Wochenschrift 7 (1957), 139
41. Winkler, W., Grimmer, W. und Weigmann, H.: Handbuch der Milchwirtschaft. Band II, Teil I, Verlag Julius Springer, Wien, 1931, S. 426

Mein Dank gilt den Herren Prof. Dr. Dr. H. Bauer und Prof. Dr. L. Kotter für das mir gestellte Thema sowie die wertvolle Unterstützung bei meiner Arbeit

Lebenslauf

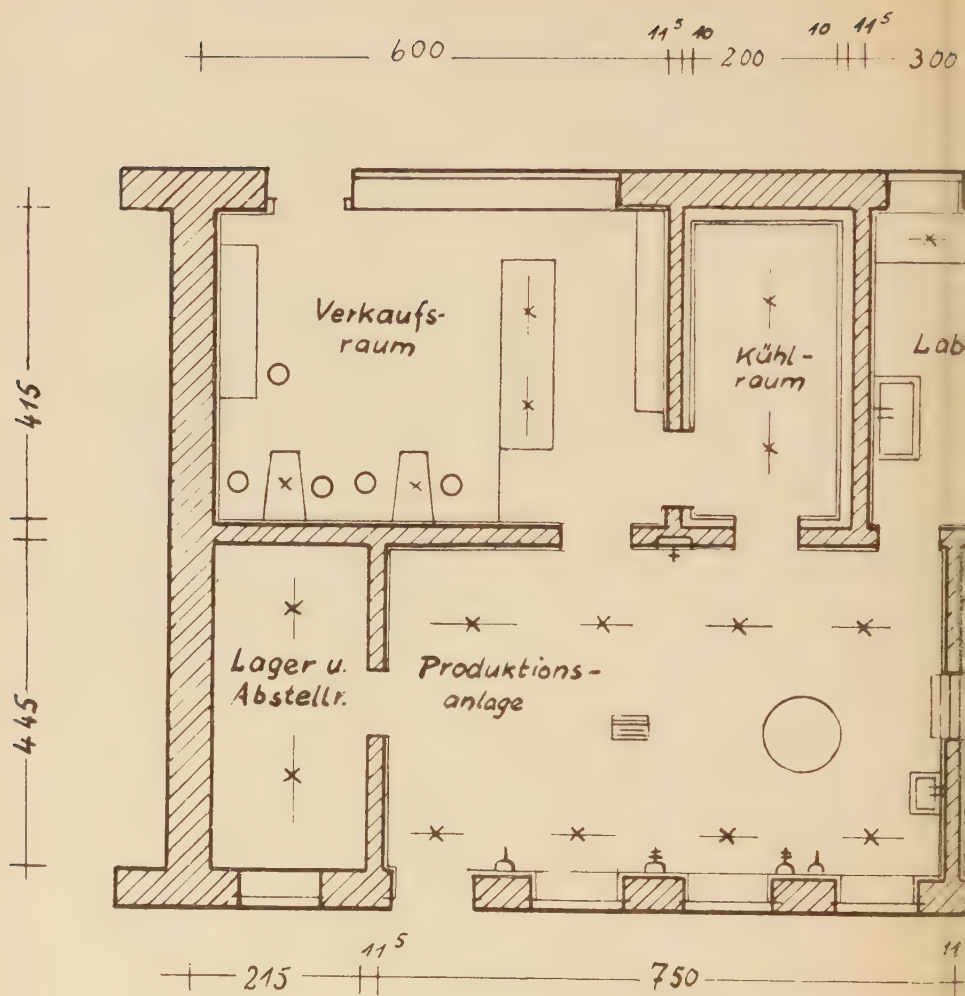
Am 9. November 1932 wurde ich als Sohn des Chemikers Dr.-Ing. Richard Dunkel und seiner Ehefrau Ilse geb. Bohnhorst in Miltitz Kreis Leipzig geboren.

Ich besuchte die Grundschule in Miltitz, anschließend das Gymnasium in Leipzig. Nach Ablegung der Reifeprüfung absolvierte ich die Lehre des Molkereifaches in Kötzschau, Kreis Merseburg und Koppenbrügge, Kreis Hameln. Im Sommer 1953 bestand ich die Prüfung als Molkereifachmann an der milchwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Hameln.

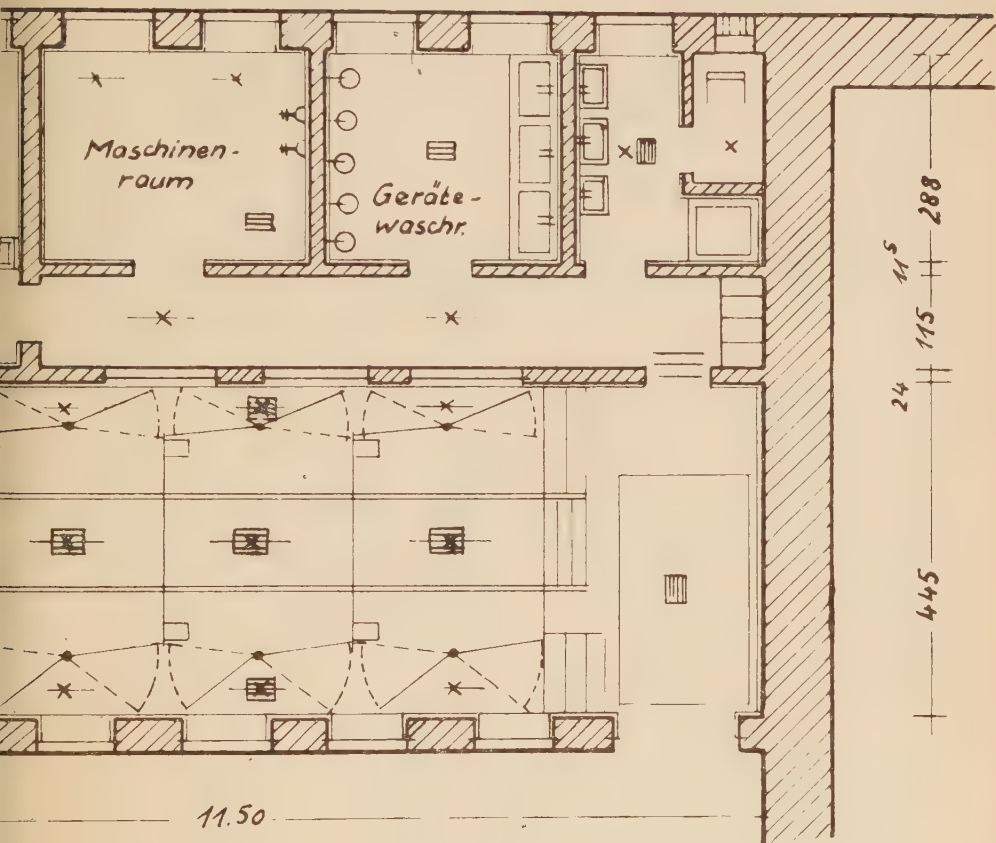
Von Sommer 1953 bis Sommer 1955 vervollständigte ich meine Ausbildung in verschiedenen Molkerei- und Käsereibetrieben. Im Wintersemester 1955/56 begann ich das Studium der Veterinärmedizin an der Universität München, wo ich im Sommer 1957 das Physikum bestand.

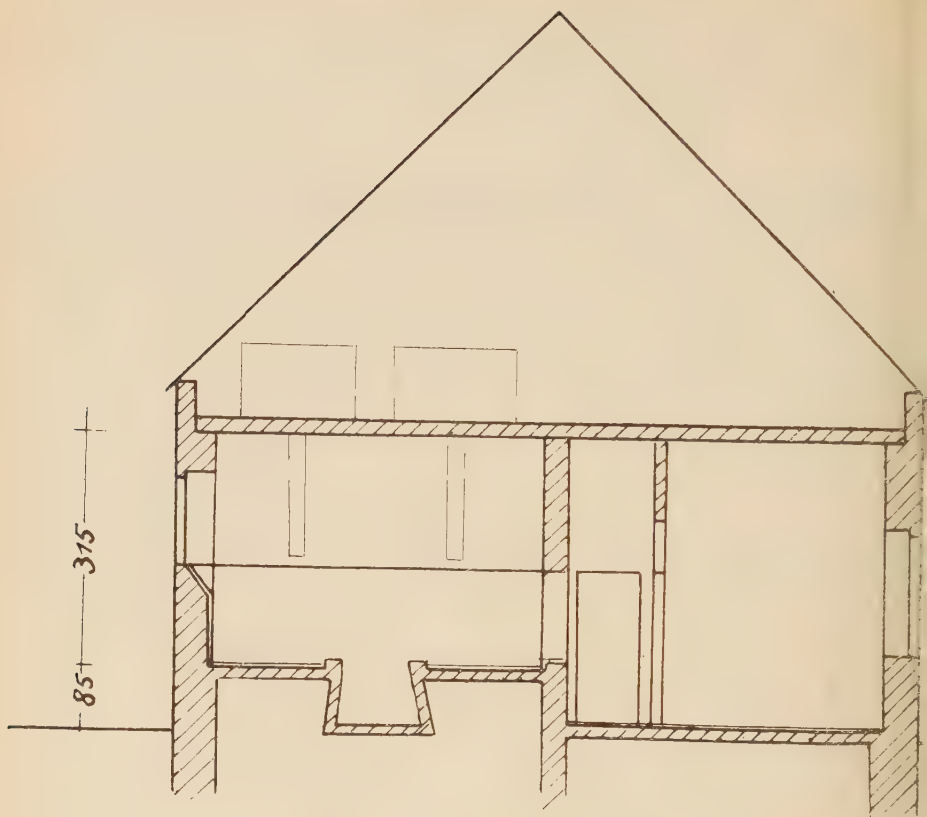
Am 15. Juli 1960 bestand ich die tierärztliche Prüfung in München.

PLANE



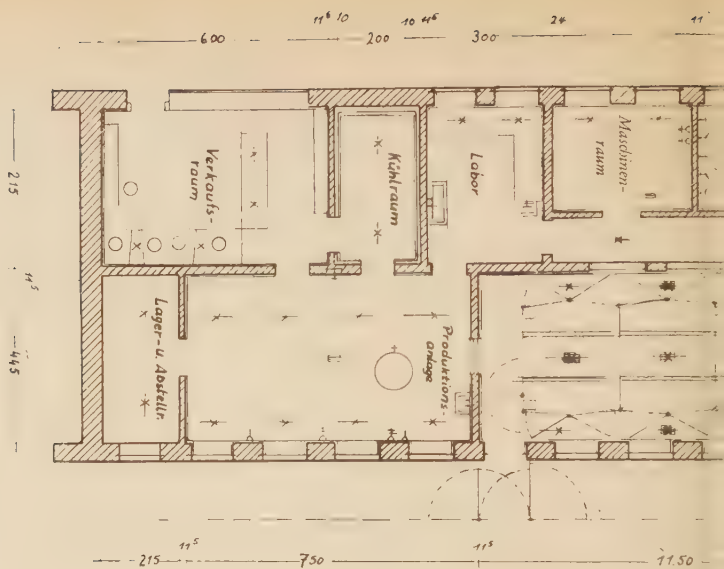
Grundriß der Vorzugsmilchanlage Gut Schleißheim — Maßstab 1:100





Schnitt der Vorzugsmilchanlage Gut Schleißheim — Maßstab 1:100

Umseitig: Vorzugsmilchanlage für einen Freilaufstall auf Gut Schleißheim
Maßstab 1:200



Vorzugsmilchanlage für einen Freilaufstall auf Gut Schleißheim
 Maßstab 1:200

8.10

3.8

23.47

3.8

Sammelraum - Futterkammer

Stall 1

Stall 2

